

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050535

International filing date: 08 February 2005 (08.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 006 581.0
Filing date: 10 February 2004 (10.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 May 2005 (27.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 006 581.0

Anmeldetag: 10. Februar 2004

Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG,
60488 Frankfurt/DE

Bezeichnung: Fahrzeuglenkung

IPC: B 62 D 5/065

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Sieck

Fahrzeuglenkung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeuglenkung,
5 insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer vom Fahrer
betätigbaren Lenkhandhabe, insbesondere Lenkhandrad, sowie
einem den gelenkten Fahrzeugrädern zugeordneten
Stellaggregat, das wirkungsmäßig verbunden ist mit der
Lenkhandhabe und mittels dem über ggf. weitere Elemente,
10 wie z.B. Spurstangen und Spurhebel, die gelenkten
Fahrzeugrädern zur Einstellung eines gewünschten
Lenkwinkels verschwenkbar.

Derartige Einrichtungen, wie sie z. B. für Automobile
15 verwendet werden, können durch eine zumindest teilweise
Betätigung des Stellaggregats mittels Fremdenergie die vom
Fahrer beim Lenken des Fahrzeugs aufzuwendende Kraft
verringern (Servolenkungsfunktion).

20 Der Erfindung liegt als Aufgabe die Bereitstellung einer
Fahrzeuglenkung der eingangs genannten Art zugrunde, mit
der eine effektive Lenkwinkelsteuerung mit hoher
Funktionszuverlässigkeit erzielt wird.

5 Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung
einer Fahrzeuglenkung mit den Merkmalen des unabhängigen
Patentanspruchs.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind
30 in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Für die Erfindung ist es wesentlich, dass das Stellaggregat
ein hydraulisches Aggregat ist, mit zwei hydraulischen
Kammer, die durch einen hydraulischen Kolben getrennt sind,
35 und mit dem Druck einer hydraulischen Druckquelle
beaufschlagbar sind, dass das hydraulische Aggregat über

eine Ventileinheit mit der hydraulischen Druckquelle bzw. einem Druckmittelvorratsbehälter verbindbar ist, und dass eine Lenkunterstützung mittels der Ventileinheit einstellbar ist.

5

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkung eine Lenkung mit offener Mitte („Open center Lenkung“) ist, bei der in einer Nullstellung der Lenkung, d.h. dem Lenkrad in Geradeausstellung, im wesentlichen keine Druckdifferenz zwischen den durch den hydraulischen Kolben getrennten Kammern vorliegt, und dass die Ventileinheit zumindest ein Schaltventil mit mindestens drei Schaltstellungen aufweist und/oder Analogventile oder analog ansteuerbare Ventile aufweist, zwecks Regelung des Drucks in den beiden hydraulischen Kammern.

10

15

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Stellaggregat in Schaltventil mit drei Schaltstellungen aufweist, einer ersten Schaltstellung, in die zwei hydraulischen Kammern direkt verbunden sind, einer zweiten Schaltstellung, in der Druckmittel aus einem Vorratsbehälter in beide aufweist, die jeweils über ein Druckaufbauventil mit der hydraulischen Druckquelle und jeweils über ein Druckabbauventil mit dem Druckmittelvorratsbehälter verbindbar sind.

20

25

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzliches Sicherheitsventil vorgesehen ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Druckquelle eine Pumpe aufweist, die über einen Antrieb, vorzugsweise Riemantrieb, mit dem ein Antrieb des Fahrzeugs verbindbar ist oder verbunden ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Momentensensor vorgesehen ist, welcher das Drehmoment an

30

35

der Lenkradwelle erfasst, und dass eine Lenkunterstützung nach Maßgabe des erfassten Drehmoments und mittels der Ventileinheit einstellbar ist.

- 5 Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkung eine Lenkung mit geschlossener Mitte („Closed center Lenkung“) ist, dass die Ventileinheit zumindest vier analogisierte Ventile, vorzugsweise 2 stromlos geschlossene (SG) und 2 stromlos offene (SO) Analogventile
10 oder analog ansteuerbare Ventile aufweist, zwecks Regelung des Drucks in den beiden hydraulischen Kammern.

- Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Druckquelle eine Pumpe aufweist, die über eine
15 Antrieb, vorzugsweise Riementrieb, mit dem einem Antrieb des Fahrzeugs verbindbar ist oder verbunden ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe mit einer Kupplung mit dem Antrieb verbindbar ist.

20

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe nur betrieben wird, um einen Hochdruckspeicher zu laden.

- Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass
25 Drucksensoren vorgesehen ist, und dass eine Lenkunterstützung nach Maßgabe des erfassten hydraulischen Drucks und mittels der Ventileinheit einstellbar ist.

- Die Analogventile oder analogisierten Ventile sind
30 Proportionalventile. Es sind vorzugsweise proportional gesteuerte oder betriebene Magnetventile oder Piezoventile. Als Magnetventile kommen insbesondere Sitzventile, z.B. 2/2-Weg-Sitzventile mit zwei Ein- und/oder Ausgängen, zum Einsatz, wobei die Ein- bzw. Ausgänge in der einen
35 (geöffneten) Schaltstellung miteinander verbunden und in der anderen (geschlossenen) Schaltstellung voneinander

getrennt sind. Das Öffnen und Schließen erfolgt durch Aktivierung bzw. Deaktivieren eines im Ventil vorgesehenen Magneten. Die Aktivierung des Magneten, das bedeutet die Bestromung der Spule, hat die Bewegung, genauer gesagt das Anziehen oder Loslassen eines Ankers zur Folge, welcher mit dem Verschlussmechanismus des Ventils in Verbindung steht und dieses dadurch mitbewegt. Durch die erfindungsgemäße proportionale Ansteuerung werden diese Ventile so betrieben, dass der Verschlussmechanismus eine Zwischenstellung zwischen den Schaltstellungen einnimmt, oder sie werden in schneller Aufeinanderfolge gleich oder unterschiedlich lange geöffnet oder geschlossen, so dass sich dabei ein stationärer Zwischenstellung des Verschlussmechanismus entsprechender Zustand einstellt. Durch eine derartige Einstellung des Ventils kann ein definierter Differenzdruck über dem Ventil in der erfindungsgemäßen Fahrzeuglenkung eingestellt werden.

Durch diese Lenkung kann im Grundsatz auch ein Verschwenken der lenkbaren Räder fahrerunabhängig erfolgen, z.B. um auf erkannte Notsituationen, wie Fahrzeuginstabilitäten, schneller und besser (als der Fahrer) zu reagieren. Darüber hinaus können Komfortfunktionen, wie eine von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängige notwendige Lenkkraft im Sinne einer Parameterlenkung einfach realisiert werden.

Aufbau und Funktion der erfindungsgemäßen Fahrzeuglenkung wird nun anhand von Abbildungen (Fig. 1 bis 6) beispielhaft näher erläutert.

Das in der Fig.1 dargestellte Lenksystem besteht aus einem Lenkrad 1, einer mit dem Lenkrad 1 verbundenen Lenksäule 2 mit 2 Kreuzgelenken 3,4. Die Lenksäule 2 ist verbunden oder ein Teil einer Lenkradwelle 5, die über ein Lenkgetriebe 6, eine Lenkstange 7, hier als Zahnstange 7 ausgebildet, die seitlich an der Zahnstange 7 befestigten Spurstangen 8,9

betätigt, und dadurch ein Verschwenken der Räder 10,11 bewirkt. Bei der hier gezeigten Zahnstangenlenkung wird eine hydraulische Unterstützung mittels einer von dem Antriebsmotor des Fahrzeugs, z.B. über einen Riementrieb 5 12, angetriebene hydraulische Pumpe 13 realisiert, die unter Druck stehende Druckflüssigkeit zu einem Lenkventil 14 über eine Leitung 15 liefert. Durch eine Rücklaufleitung 16 kann die Druckflüssigkeit zurück in einen Vorratsbehälter 17 strömen. In Geradeausstellung des 10 Lenkrads fließt ein konstanter Ölstrom durch das in Neutralstellung stehende Lenkventil (offenen Mitte) und durch die Rücklaufleitung 16 zurück. Der Druck in 2 Kammern 18,19 eines an der Zahnstange 7 angeordneten Arbeitszylinders 20 ist dann gleich groß. Es erfolgt keine 15 Lenkunterstützung. Beim Drehen des Lenkrads 1 wird die Zahnstange 7 und somit auch der Kolben 21 verschoben. Die Bewegung des Kolbens 21 wird durch den Druck der Druckflüssigkeit unterstützt. Dabei bewirkt das Ventil 14 zugleich, dass Druckflüssigkeit von einer Kammer in die 20 andere Kammer fließt, so dass insgesamt die Lenkbetätigung eine hydraulische Unterstützung erfährt. Die Betätigung des Lenkrades 1 wird gemessen durch einen Lenkwinkelsensor 22 und dessen Signal vorzugsweise über ein Fahrzeugbussystem (CAN) einer elektronischen Einheit übermittelt.

5 Fig.2 zeigt eine Ausführungsform einer Lenkung mit offener Mitte nach der Erfindung, die ein Linearschaltventil aufweist.

30 Fig.3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Lenkung mit offener Mitte nach der Erfindung, die ein Linearschaltventil aufweist. Zusätzlich ist hier ein Wegsensor an dem Aktuator angeordnet.

Fig.4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Lenkung mit offener Mitte nach der Erfindung, die vier analogisierte Ventile aufweist.

- 5 Fig.5 zeigt eine Ausführungsform einer Lenkung mit geschlossener Mitte nach der Erfindung, die vier analogisierte Ventile und einen Hochdruckspeicher aufweist. Vorteilhaft ist durch den Hochdruckspeicher ein Energievorrat vorhanden. Der Speicher wird nur dann mittels
10 der Pumpe aufgeladen, wenn der Druck unter einen unteren Grenzwert, hier ca. 120 bar, sinkt. Daher ist die Pumpe über eine Kupplung in den Antrieb, hier über einen Riementrieb, integriert. Hier erfolgt die Regelung über Drucksensoren, welche den Druck in einem Hochdruckspeicher
15 und in den beiden Kammern messen.

- In der Fig. 6 ist beispielhaft ein Sicherheitskonzept dargestellt. Mittels eines zusätzlichen Ventils (Sicherheitsventil), das hier hydraulisch über Ventile
20 betätigt wird, können die Kammern direkt verbunden werden, so dass ein geschlossener hydraulischer Kreis entsteht, wodurch die Räder mittels des Lenkrads direkt, d.h. in diesem Fall ohne Unterstützung, betätigbar sind.

- 5 Die erfindungsgemäße Fahrzeuglenkung kann vorteilhaft die herkömmliche Zahnstangenlenkung verwendet werden. Da -im Gegensatz zu herkömmlichen hydraulischen Lenkungen, bei denen das Drehschieber-Lenkventil nicht über den Torsionsstab gekoppelt ist- hier ein mechanisch entkoppelt
30 Lenkventile bzw. Ventile vorgesehen sind, ist die Lenkunterstützung auch fremdansteuerbar. Hier wird beispielsweise ein Aktuator (elektromechanischer Wandler) translatorisch entsprechend einer Reglervorgabe gesteuert und bewirkt eine entsprechende, gewünschte
35 Ventilbetätigung.

Der Momentensensor in der Lenkstange dient dann im wesentlichen zur Sollwert-Vorgabe-Ermittlung.

Patentansprüche

1. Fahrzeuglenkung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit
5 einer vom Fahrer betätigbaren Lenkhandhabe,
insbesondere Lenkhandrad, sowie einem den gelenkten
Fahrzeugrädern zugeordneten Stellaggregat, das
wirkungsmäßig verbunden ist mit der Lenkhandhabe und
mittels dem über ggf. weitere Elemente, wie z.B.
10 Spurstangen und Spurhebel, die gelenkten
Fahrzeugrädern zur Einstellung eines gewünschten
Lenkwinkels verschwenkbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass das Stellaggregat ein
hydraulisches Aggregat ist, mit zwei hydraulischen
15 Kammer, die durch einen hydraulischen Kolben getrennt
sind, und mit dem Druck einer hydraulischen
Druckquelle beaufschlagbar sind,
dass das hydraulische Aggregat über eine Ventileinheit
mit der hydraulischen Druckquelle bzw. einem
20 Druckmittelvorratsbehälter verbindbar ist,
und dass eine Lenkunterstützung mittels der
Ventileinheit einstellbar ist.
2. Fahrzeuglenkung nach Anspruch 1,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkung eine Lenkung
mit offener Mitte („Open center Lenkung“) ist, bei der
in einer Nullstellung der Lenkung, d.h. dem Lenkrad in
Geradeausstellung, im wesentlichen keine
Druckdifferenz zwischen den durch den hydraulischen
30 Kolben getrennten Kammern vorliegt,
und dass die Ventileinheit zumindest ein Schaltventil
mit mindestens drei Schaltstellungen aufweist und/oder
Analogventile oder analog ansteuerbare Ventile
aufweist, zwecks Regelung des Drucks in den beiden
35 hydraulischen Kammern.

3. Fahrzeuglenkung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Stellaggregat in
Schaltventil mit drei Schaltstellungen aufweist, einer
ersten Schaltstellung, in die zwei hydraulischen
5 Kammern direkt verbunden sind, einer zweiten
Schaltstellung, in der Druckmittel aus einem
Vorratsbehälter in beide aufweist, die jeweils über
ein Druckaufbauventil mit der hydraulischen
Druckquelle und jeweils über ein Druckabbauventil mit
10 dem Druckmittelvorratsbehälter verbindbar sind.
4. Fahrzeuglenkung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzliches
Sicherheitsventil vorgesehen ist.
15
5. Fahrzeuglenkung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische
Druckquelle eine Pumpe aufweist, die über eine
Antrieb, vorzugsweise Riemantrieb, mit dem Antrieb des
20 Fahrzeugs verbindbar ist oder verbunden ist.
6. Fahrzeuglenkung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Momentensensor
vorgesehen ist, welcher das Drehmoment an der
Lenkradwelle erfasst, und dass eine Lenkunterstützung
nach Maßgabe des erfassten Drehmoments und mittels der
Ventileinheit einstellbar ist.
5
7. Fahrzeuglenkung nach Anspruch 1,
30 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkung eine Lenkung
mit geschlossener Mitte („Closed center Lenkung“) ist,
dass die Ventileinheit zumindest vier analogisierte
Ventile, vorzugsweise 2 stromlos geschlossene (SG) und
2 stromlos offene (SO) Analogventile oder analog
35 ansteuerbare Ventile aufweist, zwecks Regelung des

Drucks in den beiden hydraulischen Kammern.

8. Fahrzeuglenkung nach Anspruch 7,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulische Druckquelle eine Pumpe aufweist, die über eine Antrieb, vorzugsweise Riemantrieb, mit dem Antrieb des Fahrzeugs verbindbar ist oder verbunden ist.
- 10 9. Fahrzeuglenkung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe mit einer Kupplung mit dem Antrieb verbindbar ist.
- 15 10. Fahrzeuglenkung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe nur betrieben wird, um einen Hochdruckspeicher zu laden.
- 20 11. Fahrzeuglenkung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass Drucksensoren vorgesehen ist, und dass eine Lenkunterstützung nach Maßgabe des erfassten hydraulischen Drucks und mittels der Ventileinheit einstellbar ist.

Zusammenfassung

Fahrzeuglenkung

5

Für eine Fahrzeuglenkung mit einer vom Fahrer betätigbaren Lenkhandhabe, insbesondere Lenkhandrad, sowie einem den gelenkten Fahrzeugrädern zugeordneten Stellaggregat, das wirkungsmäßig verbunden ist mit der Lenkhandhabe und

10

mittels dem über ggf. weitere Elemente, wie z.B.

Spurstangen und Spurhebel, die gelenkten Fahrzeugrädern zur Einstellung eines gewünschten Lenkwinkels verschwenkbar

sind, ist als Stellaggregat ein hydraulisches Aggregat vorgesehen, mit zwei hydraulischen Kammer, die durch einen

15

hydraulischen Kolben getrennt sind, und mit dem Druck einer hydraulischen Druckquelle beaufschlagbar sind. Das

hydraulische Aggregat ist über eine Ventileinheit mit der hydraulischen Druckquelle bzw. einem

Druckmittelvorratsbehälter verbindbar und es ist ein

20

Momentensensor vorgesehen, welcher das Drehmoment an der Lenkradwelle erfasst und die Lenkunterstützung wird nach Maßgabe des erfassten Drehmoments aufgebracht.

5

(Fig.2)

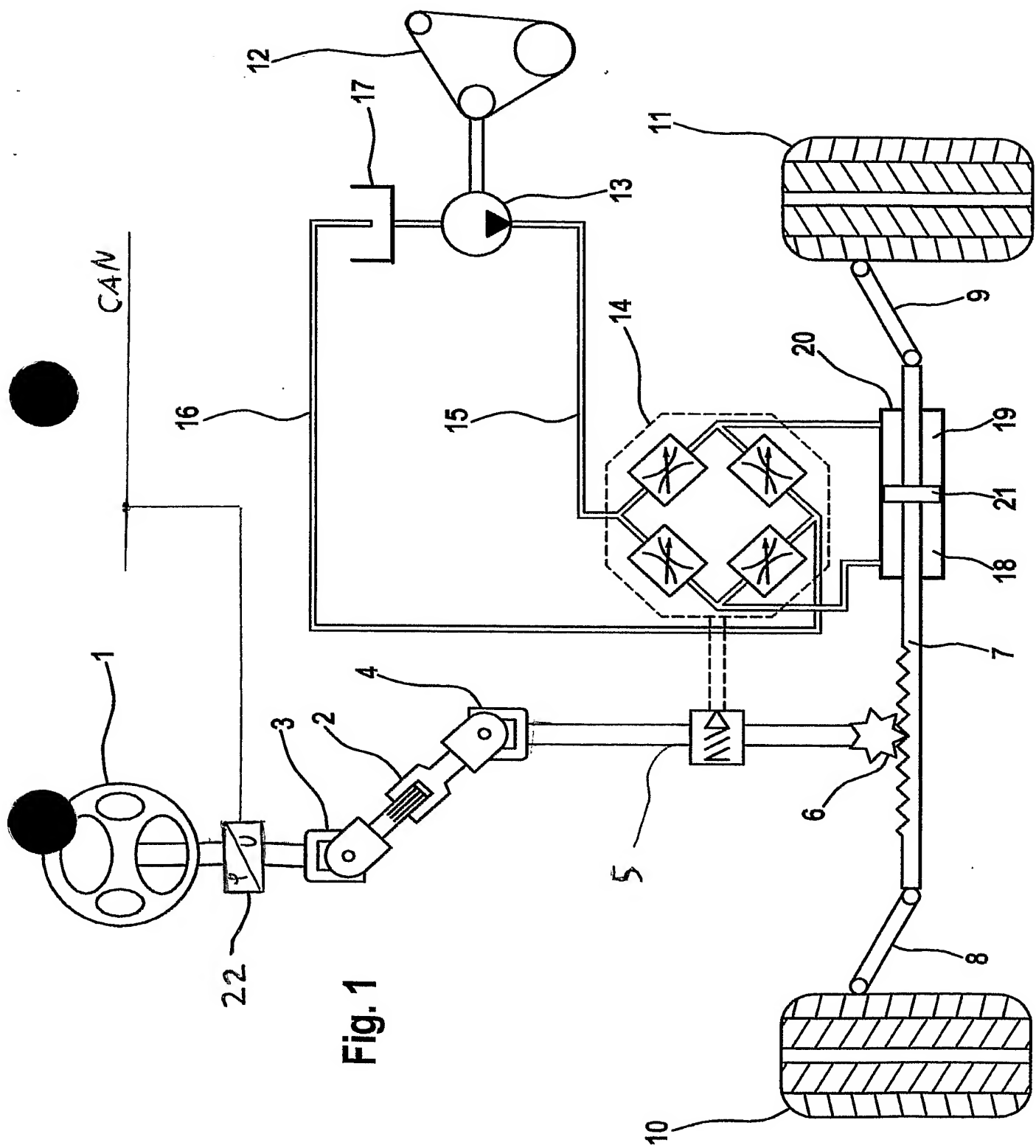


Fig. 1

IHPS-

Intelligent Hydraulic
Power Steering

CAN (Fahrzeug)

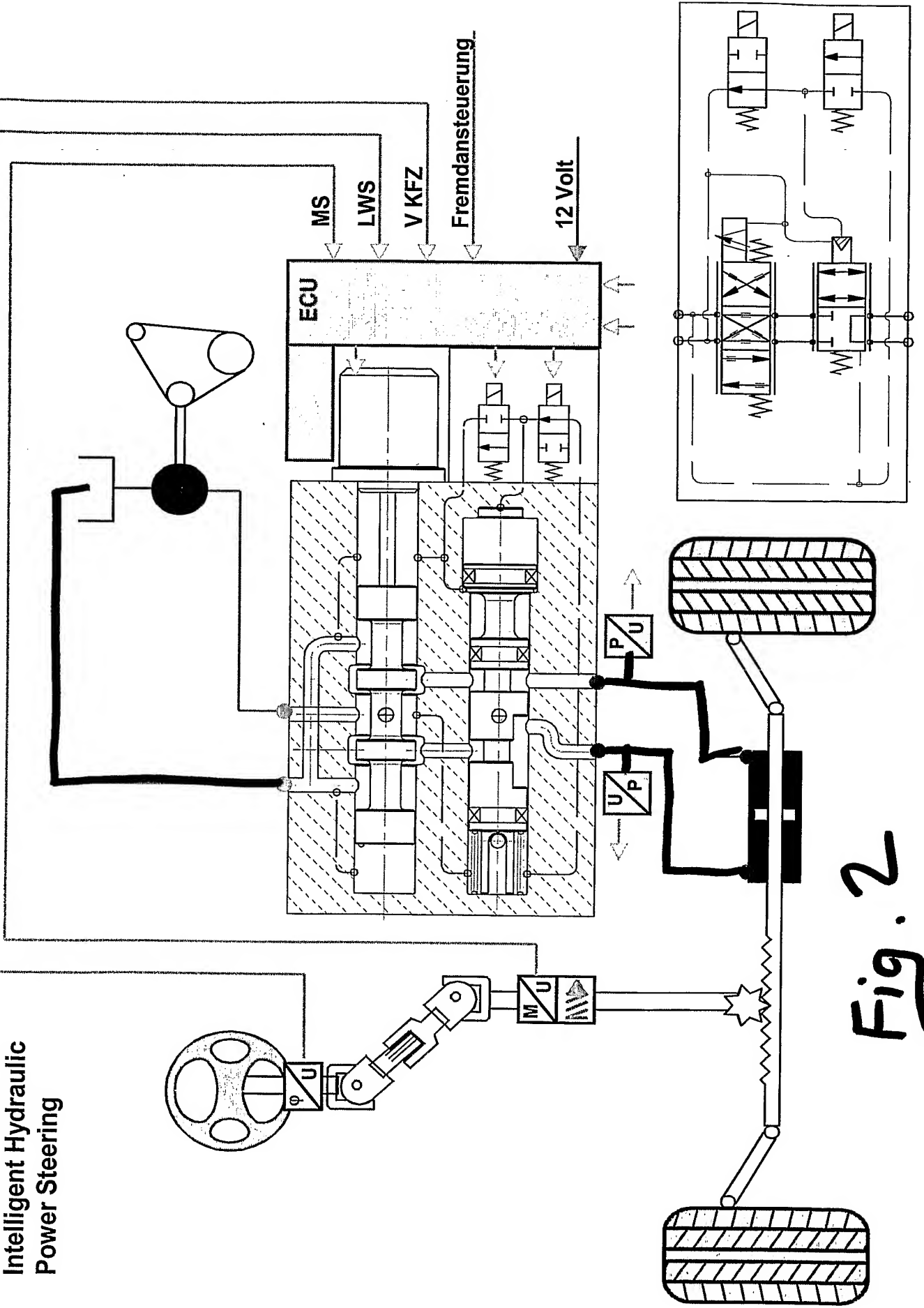


Fig. 2

IHPS-

Intelligent Hydraulic
Power Steering

CAN (Fahrzeug)

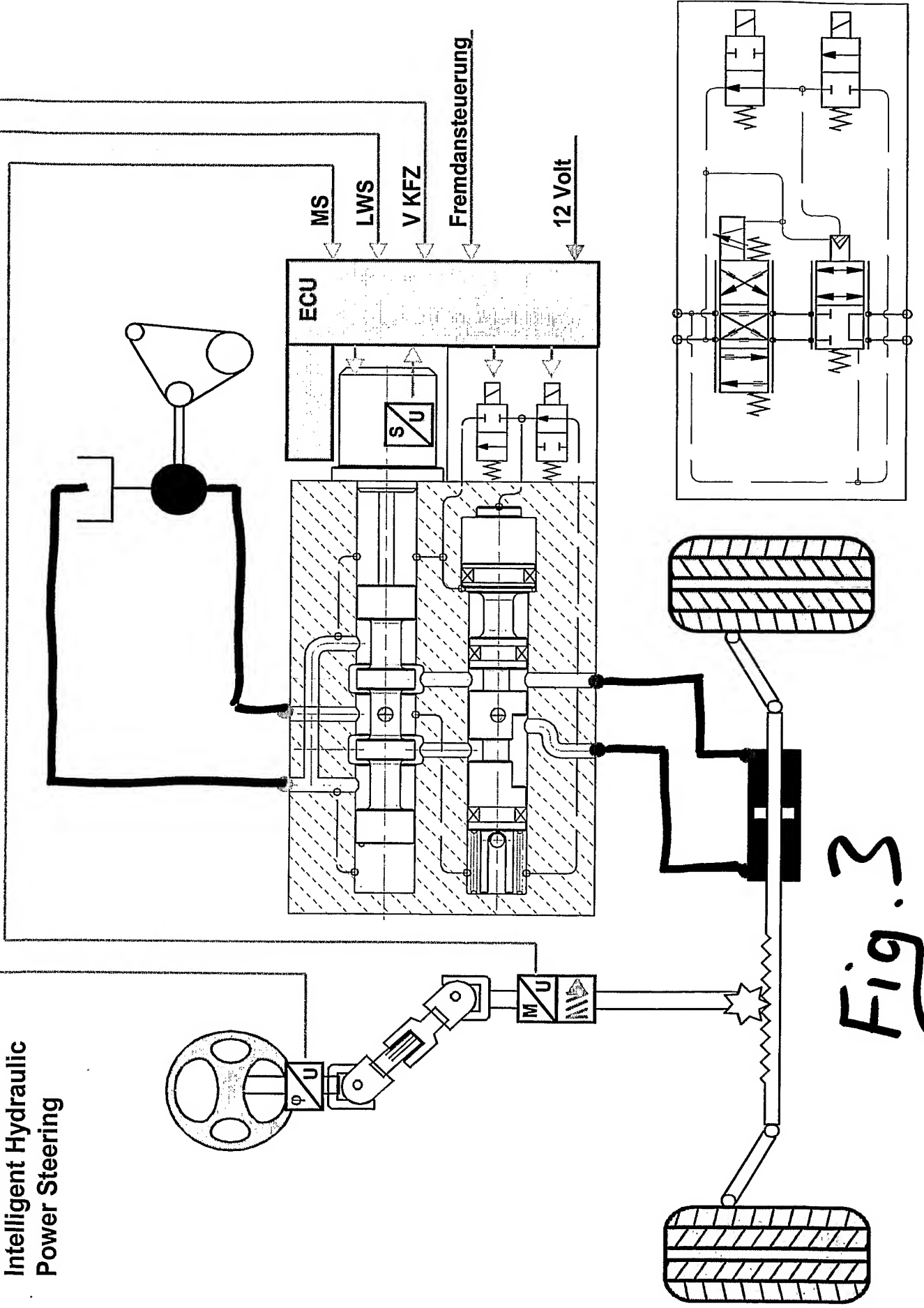
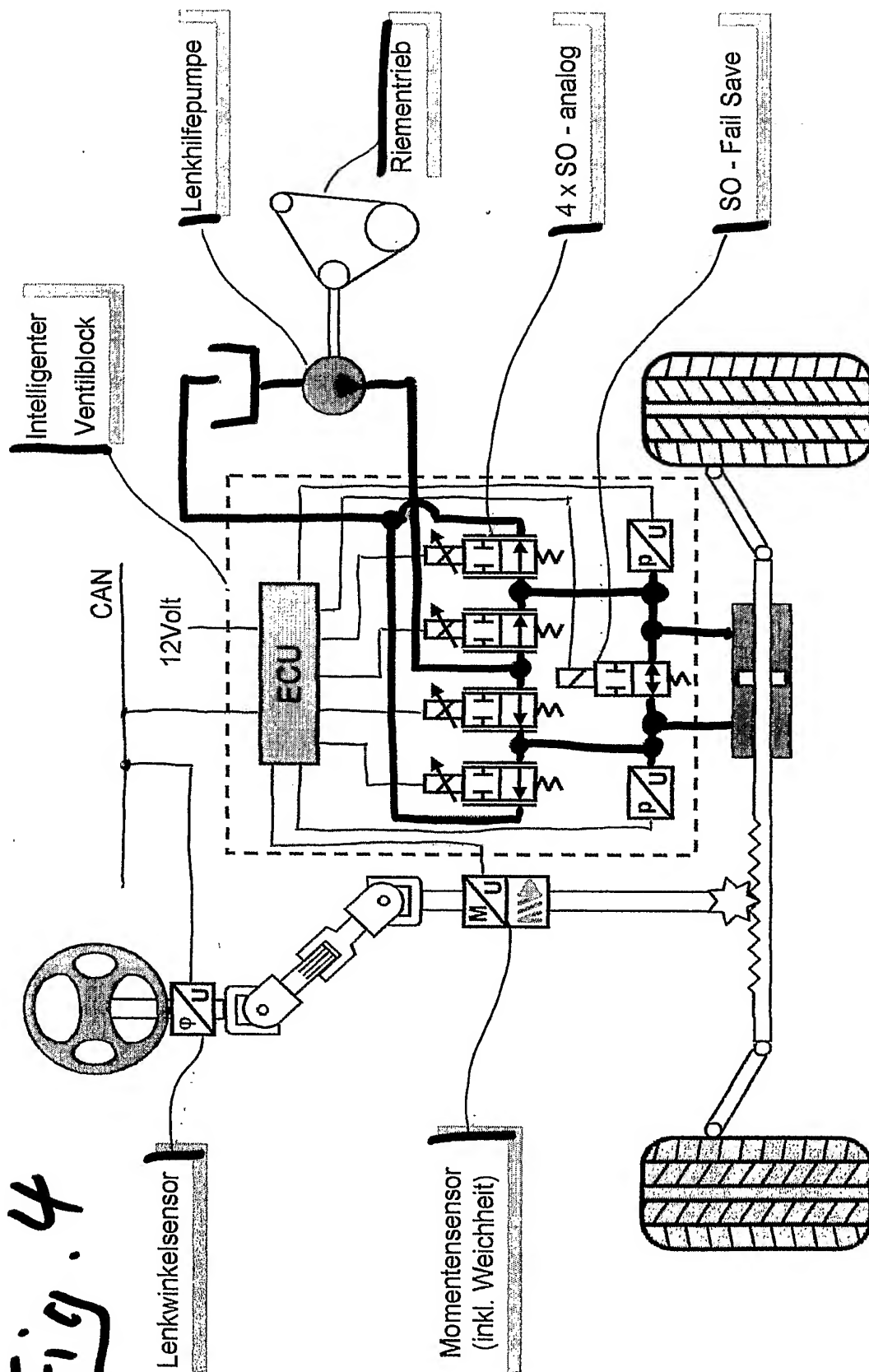


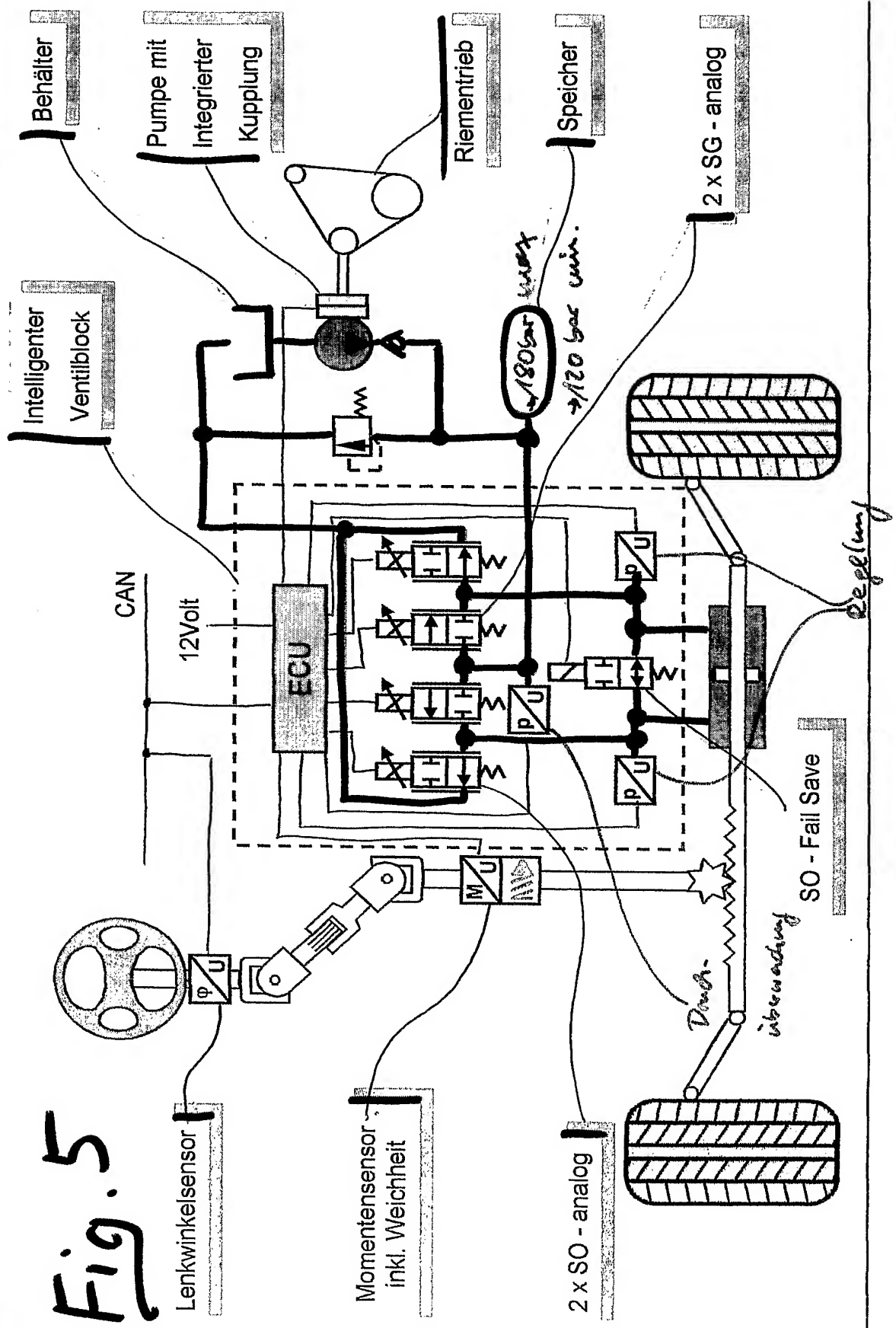
Fig. 3

Fig. 4



IHPS – Systemkonzept „Closed Center“

Fig. 5



IHPS- Intelligent Hydraulic Power Steering

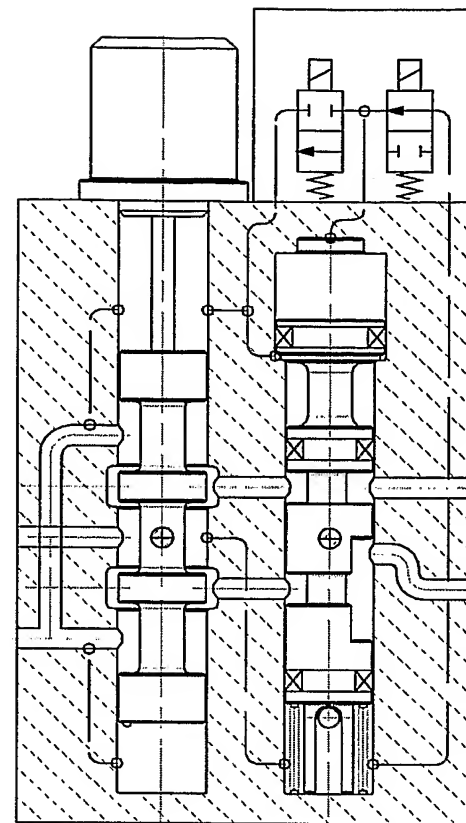
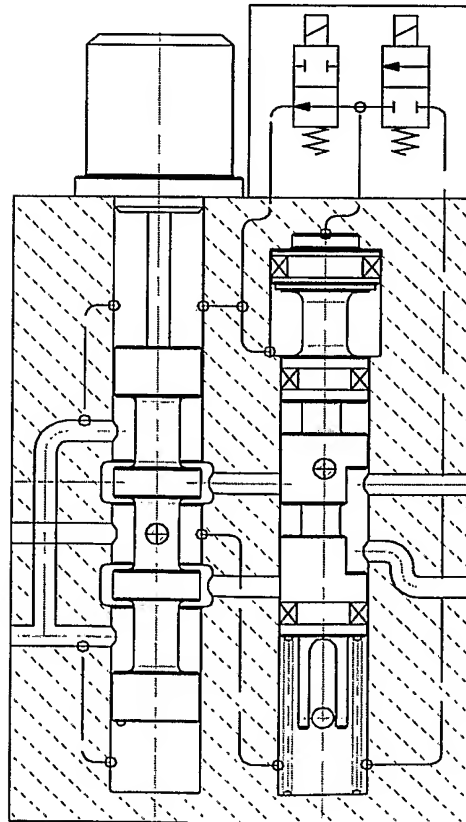
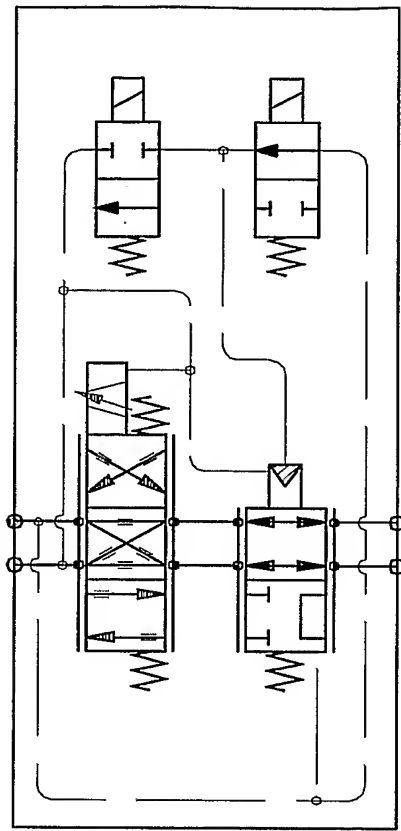
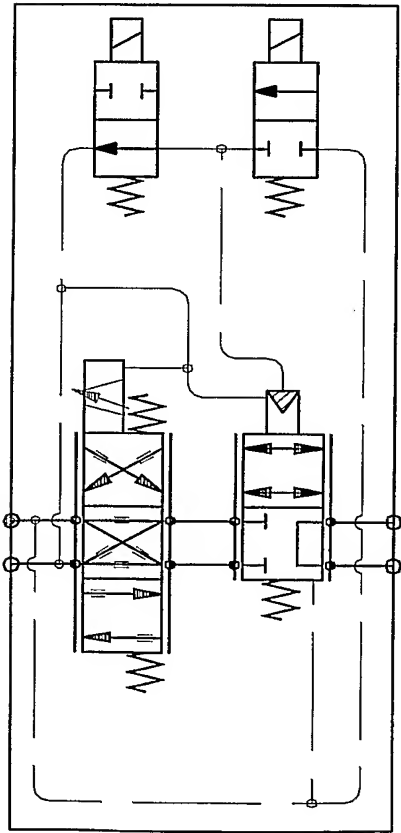


Fig. 6